

# DEUTSCHE BAUZEITUNG

## MITTEILUNGEN ÜBER

### ZEMENT, BETON- UND EISENBETONBAU

\* \* \* \* \*

UNTER MITWIRKUNG \* DES VEREINS DEUTSCHER PORTLAND-CEMENT-  
\* \* FABRIKANTEN \* UND \* DES DEUTSCHEN BETON-VEREINS \* \*

VI. JAHRGANG.

No. 7.

Der Eisenbeton im Wettbewerb um die Luftschiffbauhalle Zeppelin's. (Fortsetzung statt Schluß.)\*



u dem Entwurf mit dem Kennwort „Buchhorn I“ der A.-G. Wayß & Freytag in Neustadt a. d. H. lassen wir in Abbildung 47 noch die graphostatische Untersuchung eines Binders nachfolgen und gehen nun zu den beiden letzten Entwürfen über.

Derjenige der Basler Bau-Gesellschaft mit dem Kenn-

wort „Bodan“ ist in den Abb. 48 und 49 im Querschnitt und einem Teil des Längsschnittes dargestellt, während die Abbildung 6 in No. 4 bereits einen perspektivischen Einblick in die Halle wiedergab. Die bogenförmigen Binder, die sich dem verlangten lichten Profil sehr gut anpassen, stehen hier in nur etwa 6 m Abstand. Sie haben eine Stützweite von 45,6 m und einen Stich von 25,2 m. Sie sind aufgefaßt als elastische Gebilde mit Kämpfergelenken und den Horizontalschub aufnehmender Zugstange. Die günstige Wirkung der Flächen-Lagerung bleibt unberücksichtigt. Die Berechnung ist nach der Elastizitäts-Theorie durchgeführt nach dem Verfahren mit konstanten Bogengrößen von Dr. Schönhöfer. (Die Form-Aenderungs-Arbeit der Zug-Stange ist vernachlässigt.) Bei der Berechnung ist Voll-Last und einseitige Belastung, einseitige Belastung durch Winddruck und der Einfluß einer Temperatur-Aenderung um  $\pm 30^\circ$  berücksichtigt. Die

größte lotrechte Belastung eines Binder-Fundamentes ergibt sich dann zu 234 t, der Horizontalschub zu 64 t. Die Zugstange ist so bemessen, daß das Eisen allein den ganzen Schub aufnehmen kann. Die Bögen haben eine Breite von 80 cm, sind aber im oberen Teile T-förmig gestaltet mit 1,6 m Plattenbreite. Die Dachplatte ist 9 bzw. 11 cm stark und verdickt sich im Anschluß an die Pfetten auf 21 cm. Die Dachplatte ist mit wasserdichtem Leinen abgedeckt. Die Seitenwände sind bis zu den Klappgalerien, darüber  $\frac{1}{2}$  Stein stark ausgemauert und beiderseits verputzt. Die Mauern ruhen auf Eisenbetonbalken, die ihre Lasten auf die Binder-Fundamente übertragen.

Die Halle hat 152 m Länge und ist durch Ausdehnungsfugen in 6 getrennte Abschnitte zerlegt. Die Beleuchtung erfolgt vorwiegend durch in die Dachfläche eingelegte, aber gut aus ihr herausgehobene Oberlichte. In jedem Hallenabschnitt ist ein Ventilations-Aufsatz angeordnet, in den elektrisch angetriebene

Ventilatoren eingebaut werden sollen. — Die Tore sind als unten gestützte Schiebetore ausgebildet und in etwas weitgehender Weise in je 14 Teile zerlegt. Sie geben ihren Winddruck an einen wagrechten Eisenbeton-Fachwerkträger ab und liegen vor der Hallenfront, durch eine konsolartig vorspringende Platte gedeckt, die gleichzeitig als Führungsgerüst und Laufsteg dient. Die Halle macht in ihrer äußeren und namentlich auch der inneren Erscheinung bei aller Schlichtheit einen guten Eindruck. Die Baukosten betragen 800 000 M., das sind 122 M./qm der Mindest-Nutzfläche und 117 M./qm der überbauten Grundfläche. Die nahe Uebereinstimmung der beiden Zahlen läßt die gute Raumausnutzung erkennen.

Der letzte Entwurf, den wir in Betracht ziehen, ist derjenige der Aktien-Gesellschaft für Beton- und Monierbau, Betriebsabteilung Stuttgart, der in den Abbildungen 50—54 zur Darstellung gebracht ist.

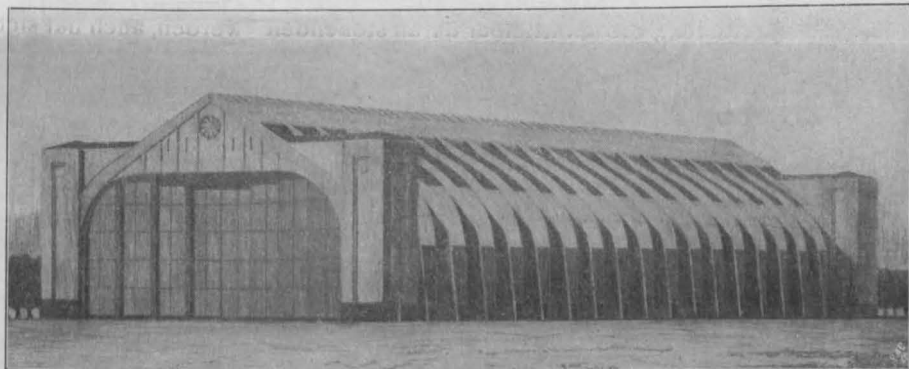


Abbildung 50. Schaubild der Halle. Entwurf der A.-G. für Beton- und Monierbau in Stuttgart.

Er unterscheidet sich sowohl durch die Form der Binder, wie durch den Ausbau von den bisher beschriebenen Entwürfen. Die bis 31 m im Scheitel aufstrebenden Binder sind als elastische Bögen mit Scheitellagen ausgebildet. An den Fußpunkten sind nur Flächenlager angenommen. Das System ist zweifach statisch analytisch ermittelt, dann die Scheiteldrucke berechnet und sodann die Drucklinien konstruiert. In Abbildung 55 sind für Eigengewicht allein, sowie für Eigengewicht und Winddruck die Verbindungslinien der resultierenden Fugendrucke eingetragen.

Die in 8 m Abstand stehenden Binder machen einen sehr leichten Eindruck. Zwischen sie sind zur Aussteifung und zum Tragen der Dachplatte, Oberlichte und Wände Längsträger gespannt, die unter sich noch durch Zwischenbinder ausgesteift werden. Die Binder treten nach außen hin aus der Dachhaut hervor.

Sorgfältig ist die Isolierung der Halle gegen Wärme-Unterschiede durchgeführt. Die Oberlichte im Scheitel haben in 75 cm Abstand noch eine zweite, untere Verglasung erhalten, die seitlichen Lichtöffnungen

\*) Zu den in No. 6 beschriebenen Entwürfen der Firma H. Rek in Stuttgart ist zu bemerken, daß die angegebenen Kostensummen nicht enthalten die Tore, Galerien, sonstigen Eisenträger, sowie die Oberlichte und Fenster, also sich nur auf den reinen Eisenbetonbau beziehen.

sind mit Glasbausteinen geschlossen, die bekanntlich einen inneren Luftraum enthalten. Die untere Wand ist 1 Stein stark aus Schwemmsteinen aufgemauert, und ebenso ist die Eisenbeton-Dachhaut noch durch eine Schwemmstein-Schicht isoliert. Dachfläche und Wand, die hier vollkommen in einander übergehen, sind mit Ruberoid gedichtet.

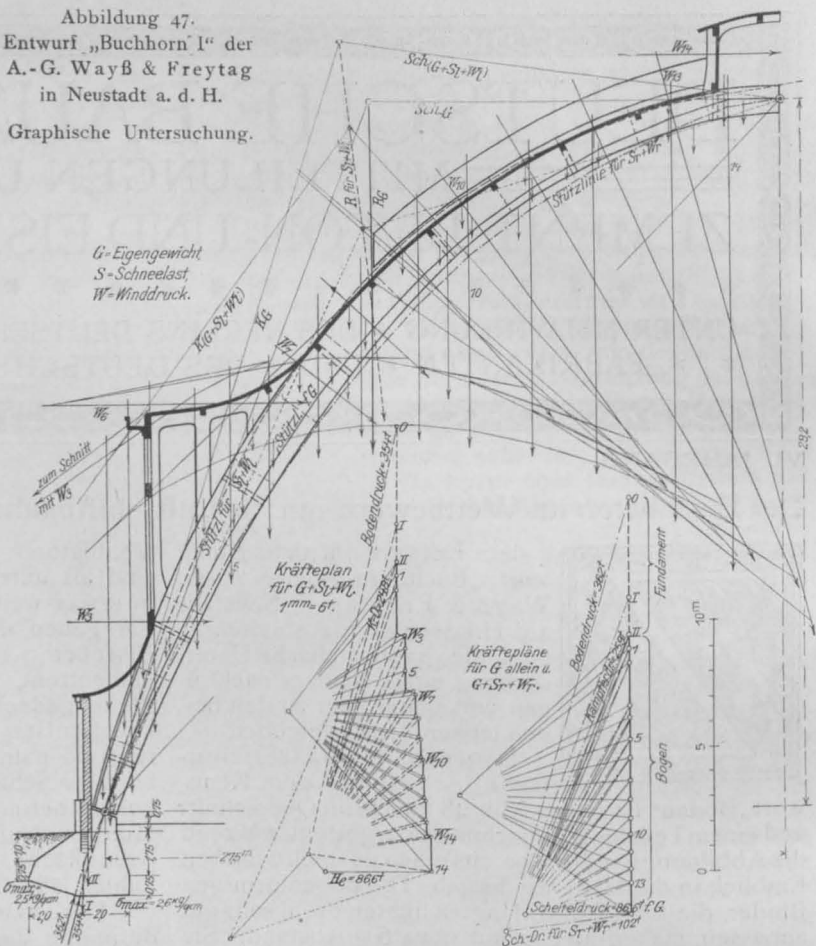
Für die Lüftung sind Drehflügel in den Oberlichtern und Ventilatoren in den großen Stirn-Rosetten (Abbildg. 50) vorgesehen. Der Fußboden ist als Bohl-Belag auf Lagerhölzern gedacht, die durch 10 cm starke Betonplatte gegen Bodenfeuchtigkeit geschützt werden.

Die Stirn-Abschlüsse sind als achteilige Schiebe-Tore geplant, die, hinter der Hallenstirn liegend, eine Tornische von 4 m Tiefe beanspruchen. Die Hallenlänge wird so  $152 + 2 \cdot 4 = 160$  m. Die Tore sind unten gestützt, oben an einer in voller Binderfeldbreite eingespannten Decke geführt, zu welcher eiserne Treppen emporführen, den Zugang zu den oberen Laufstegen vermittelnd. Die Tore sind aus einem Rahmenwerk von Gitterträgern hergestellt, außen mit Wellblech, innen mit 4 cm starken Korkplatten verkleidet. Der Antrieb soll von Hand erfolgen. Die Tore schieben sich in die Front flankierende Türme, die aus Eisenbetongestüt mit Prüß'schen Wänden hergestellt sind.

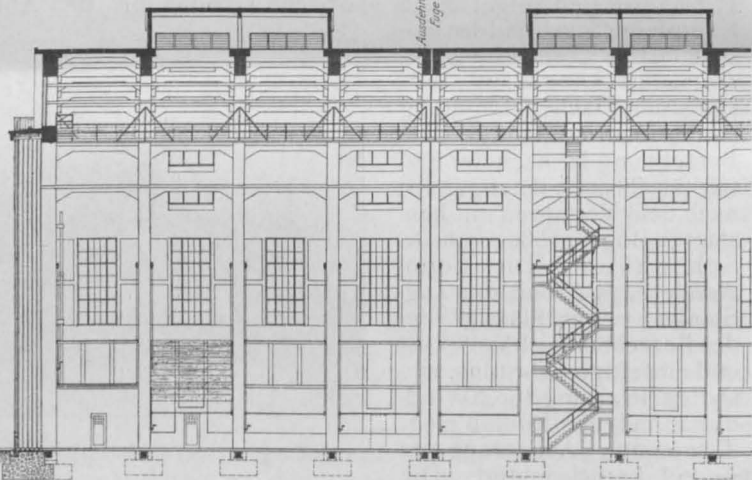
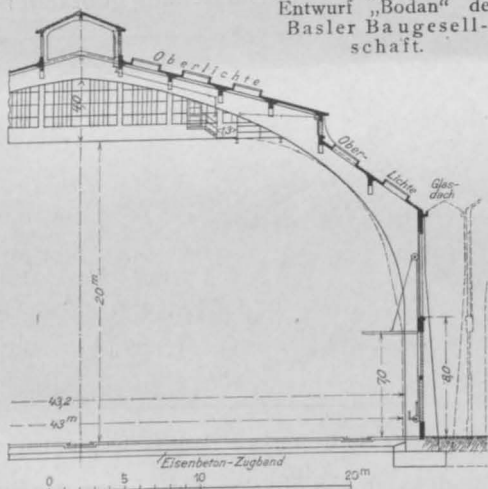
Völlig auf Schmuckformen verzichtend, wirkt die Halle durch die Form des Binders und die gute Ver-

Abbildung 47.  
Entwurf „Buchhorn I“ der  
A.-G. Wayß & Freytag  
in Neustadt a. d. H.

Graphische Untersuchung.



Abbildungen 48 und 49.  
Entwurf „Boden“ der  
Basler Baugesell-  
schaft.



teilung der Massen doch ästhetisch befriedigend. Als Architekt wirkte Hr. Franz Röckle in Stuttgart mit. Die Tore, Galerien usw. bearbeitete Hr. Ing. E. Wöhr in Stuttgart.

Dem sorgfältigen Ausbau entsprechend sind allerdings auch die Kosten des Bauwerkes hoch mit 971 300 M. veranschlagt. Davon entfallen aber 300 000 M. auf die Tore, Galerien, Laufstege, Oberlichte. Auf 1 qm

der verlangten Mindestnutzfläche ergibt das 148,5 M., auf 1 qm der tatsächlich überbauten Fläche von  $160 \cdot 45$  m nur 135 M. Die Kosten eines Binders mit Lehrbögen dürften 9000 M. erreichen (ohne Lehrbögen 7630 M.), liegen also zwischen denjenigen für die eingespannten Bögen der Entwürfe von O. Flügel und der A.-G. für Hoch- und Tiefbau, sowie dem Dreigelenkbogen und Zweigelenkrahmen der letzteren Firma. — (Schluß folgt.)

#### Von der XXXII. General-Versammlung des „Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten“.

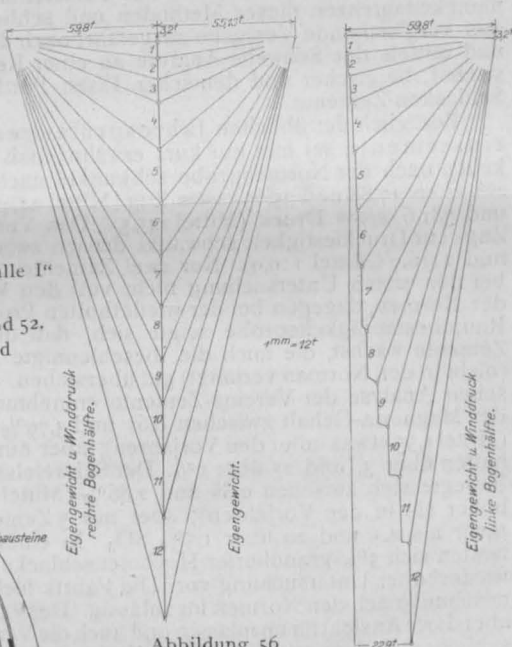
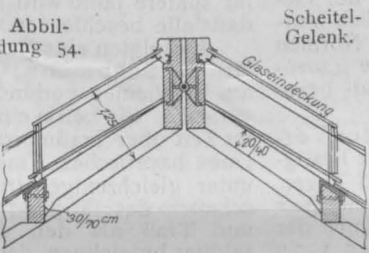
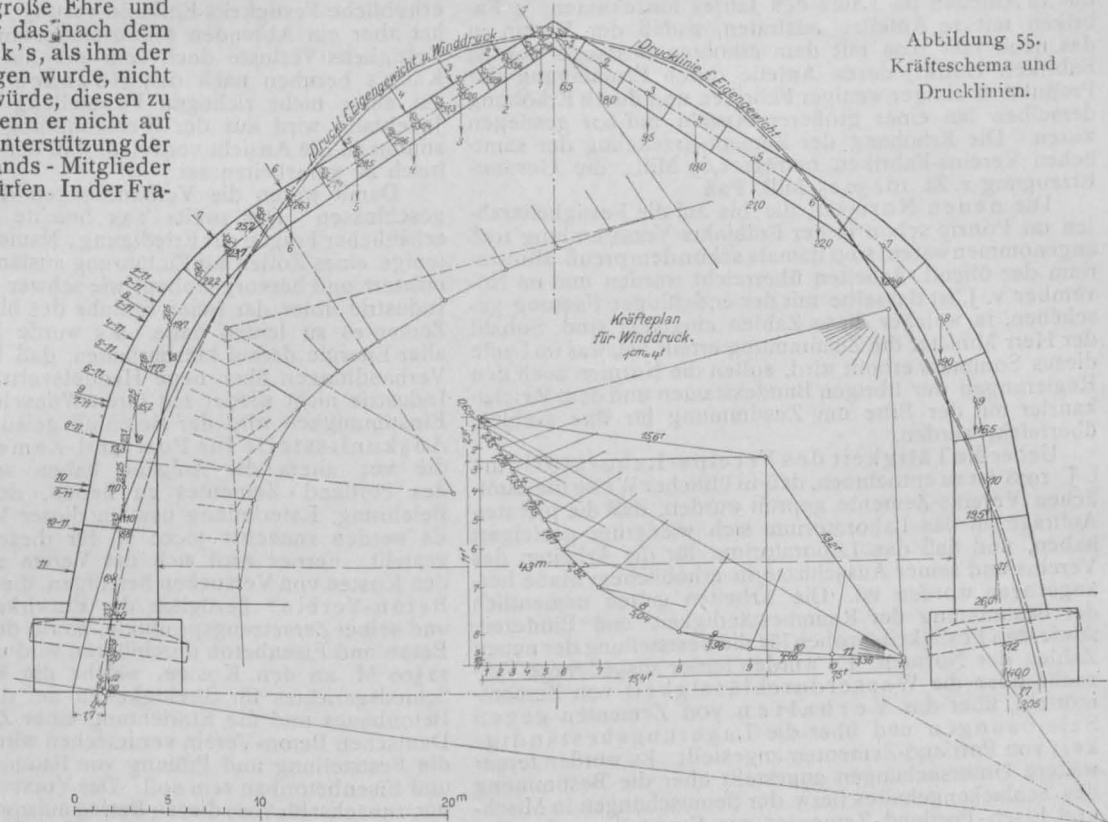
**D**ie im Architekten-Hause zu Berlin vom 8. bis 10. März d. Js. abgehaltene 32. General-Versammlung des Vereins, an deren Verhandlungen sich in noch höherem Maße als in den vergangenen Jahren Vertreter staatlicher und städtischer Behörden beteiligten, wurde durch den bisherigen Vorsitzenden, Hrn. Dir. Schott, Heidelberg, der 10 Jahre lang die Geschäfte des Vereins geleitet hatte und nach der außerordentlichen Versammlung im Herbst v. Js. wegen Ueberbürdung von seinem Amte zurücktrat, um es auf jüngere Schultern zu legen, durch Worte des Abschiedes und des Dankes an Alle, die ihn in seiner Tätigkeit unterstützt haben, eingeleitet. Der neue Vor-

sitzende, Hr. Dr. Müller, Kalkberge b. Berlin, übernahm dann die Leitung der Versammlung und feierte in warmen Worten die Verdienste seines Vorgängers, dessen zielbewußter Arbeit der Verein viel verdanke, zuletzt noch die glückliche Beendigung der Arbeiten für die Fassung der neuen Normen für Portland-Zement, bei welcher es ihm gelungen sei, anfänglichen starken Widerstand zu überwinden und seine Ueberzeugung zum Nutzen des Vereins zur Geltung zu bringen. In Anerkennung seiner Verdienste und in der Hoffnung, daß er sich auch ferner an den Arbeiten des Vereins lebhaft beteiligen werde, ernannte ihn dieser zum Ehrenpräsidenten. Hr. Dir. Schott dankte dem Ver-



ein für diese große Ehre und betonte, daß er das nach dem Tode Delbrück's, als ihm der Vorsitz angetragen wurde, nicht gewagt haben würde, diesen zu übernehmen, wenn er nicht auf die tatkräftige Unterstützung der übrigen Vorstands-Mitglieder habe rechnen dürfen. In der Frage der Neuregelung der Normen aber gebühreHrn. Dr. Müller, als dem Vorsitzenden der Normen-Kommission, das besondere Verdienst. Hierauf wurde in die Tagesordnung eingetreten, indem zunächst die geschäftlichen Angelegenheiten erledigt wurden. Von der überreichen Tagesordnung mußten wegen Mangels an Zeit eine Reihe von Punkten abgesetzt werden. Den Anfang der Verhandlungen bildeten kurze Ausführungen zu dem gedruckt vorliegenden Bericht des Vorstandes über Vereins-Angelegenheiten. Diesem entnehmen wir, daß dem Verein am 1. Januar 1908 im ganzen 85 Fabriken mit 568 Anteilen angehörten, daß 8 Fabriken

Abbildung 55.  
Kräfteschema und Drucklinien.



Entwurf der A.-G. für Beton- und Monierbau in Stuttgart. Kennwort „Halle 1“

Der Eisenbeton im Wettbewerb um die Luftschiffbauhalle Zeppelin's.

Abbildungen 51 und 52.  
Querschnitt und Grundriß.

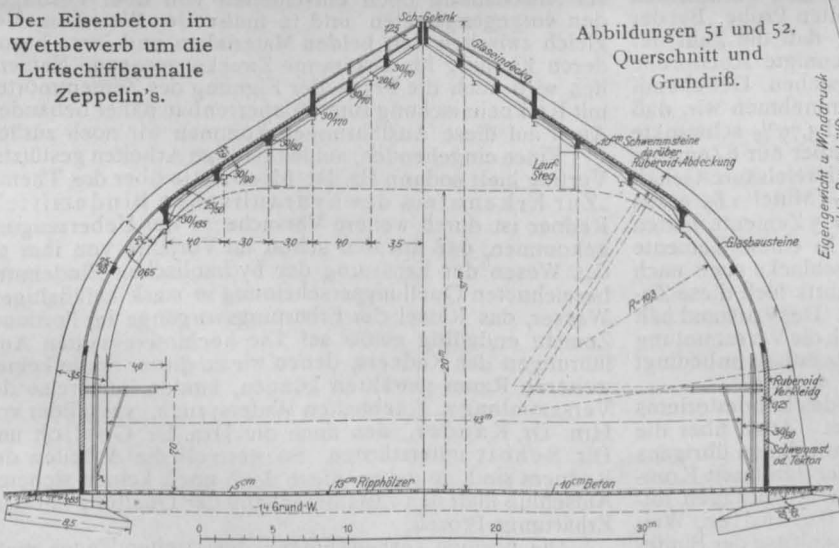


Abbildung 56.  
Kräftepläne zu Abbildung 55.

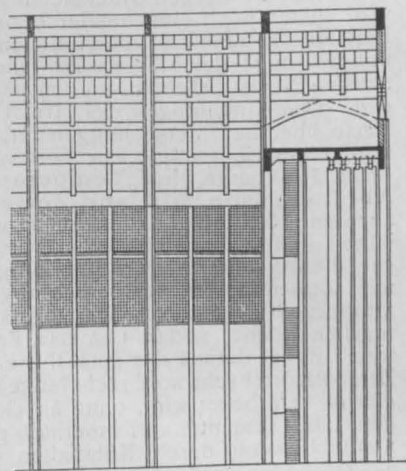
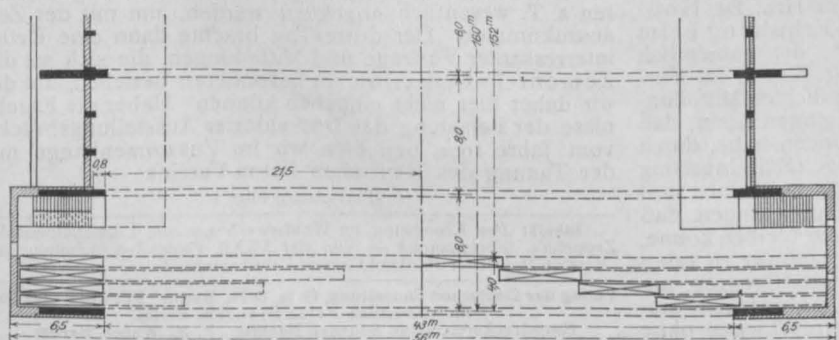


Abbildung 53. Längsschnitt durch die Stirn.



mit 18 Anteilen im Laufe des Jahres hinzukamen, 4 Fabriken mit 10 Anteilen austraten, sodaß der Verein in das neue Jahr 1909 mit dem erhöhten Bestande von 89 Fabriken eintrat, deren Anteile durch Ermäßigung der Produktion einiger weniger Fabriken und durch Erhöhung derselben bei einer größeren Anzahl auf 601 gestiegen waren. Die Erhöhung der Zement-Erzeugung der sämtlichen Vereins-Fabriken beträgt 1,65 Mill., die Gesamt-Erzeugung z. Zt. rd. 30,05 Mill. Faß.

Die neuen Normen, die bis auf die Festigkeitszahlen im Prinzip schon in der Frühjahr-Versammlung 1908 angenommen waren, sind damals schon dem preuß. Ministerium der öffentl. Arbeiten überreicht worden und im November v. J. ist dasselbe mit der endgültigen Fassung geschehen, in welcher diese Zahlen eingefügt sind. Sobald der Herr Minister die Zustimmung erteilt hat, was im Laufe dieses Sommers erhofft wird, sollen die Normen auch den Regierungen der übrigen Bundesstaaten und dem Reichskanzler mit der Bitte um Zustimmung für ihre Gebiete überreicht werden.

Ueber die Tätigkeit des Vereins-Laboratoriums i. J. 1908 ist zu entnehmen, daß in üblicher Weise die sämtlichen Vereins-Zemente geprüft wurden, daß die privaten Aufträge an das Laboratorium sich wiederum gesteigert haben, und daß das Laboratorium für die Arbeiten des Vereins und seiner Ausschüsse in erheblichem Maße herangezogen worden ist. Die Arbeiten galten namentlich der Bestimmung der Raumbeständigkeit und Bindezeit, sowie den Festigkeitsproben für die Feststellung der neuen Zahlen der Normen. Es wurden ferner ausgedehnte Versuche über die Wasserdurchlässigkeit von Zementmörteln, über das Verhalten von Zementen gegen Salzlösungen und über die Lagerungsbeständigkeit von Portland-Zementen angestellt. Es wurden ferner weitere Untersuchungen angestellt über die Bestimmung des Schlackengehaltes bzw. der Beimischungen in Misch- und Eisen-Portland-Zementen zur Feststellung der Genauigkeitsgrenzen dieser Methoden und schließlich wurden vergleichende Versuche ausgeführt nach den Normen und mittels der Schwebe-Analyse an einer Reihe französischer, belgischer und deutscher Eisen-Portland- bzw. Schlacken-Zemente.

Bezüglich der üblichen Jahresprüfungen der Vereinszemente sei hier nur kurz erwähnt, daß die Festigkeiten nach der Normenprobe schwankte nach 28 Tagen zwischen 17,88 und 35,65 kg/qcm Zug (Mittel 24,46) und 139,1 und 381,6 kg/qcm Druck (Mittel 245,5). Das Verhältnis der Zug- zur Druckfestigkeit schwankt danach zwischen 1:7,7 und 1:16,9 (Mittel 1:9,9). Nur zwei Zemente entsprachen bei der ersten Untersuchung nicht voll den Vorschriften der Normen, dagegen bei der wiederholten Probe. Bei der Raumbeständigkeitsprobe zeigte sich, daß die Zahl der Zemente wächst, die auch die beschleunigte Kochprobe (nicht in den Normen verlangt) gut überstehen. Der chemischen Analyse der Vereins-Zemente entnehmen wir, daß der Magnesia-Gehalt zwischen 0,67 und 3,79% schwankte (Mittel 1,55 etwas unter den Vorjahren); aber nur 6 Zemente hatten über 3, und 25 über 1%. Der Schwefelsäure-Gehalt bewegte sich zwischen 0,86 und 2,86% (Mittel 1,85 etwas höher als in den Vorjahren); aber nur 5 Zemente hatten mehr als 2,5 und 20 über 1,5% SO<sub>3</sub>. In einem Zemente fanden sich 3% granulierter Hochofenschlacke auch nach wiederholter Untersuchung vor. Die Fabrik hielt diese Zumischung nach den Normen für zulässig. Der Vorstand hält aber diese Ansicht für unzulässig und auch die Versammlung schließt sich dem an. Ein solcher Zusatz müsse unbedingt beim Verkauf ausdrücklich angegeben werden.

Ueber die übrigen Untersuchungen des Laboratoriums wird später noch eingehender berichtet. Auch über die Berichte der Vereins-Kommissionen, von denen übrigens nur derjenige der Meerwasser- und der Bindezeit-Kommission Neues brachten, sollten nähere Mitteilungen folgen. Den Mitteilungen des Hrn. Dir. Schindler, Weisena, über die Untersuchungen und Beschlüsse der Bindezeit-Kommission folgte ein Vortrag des Hrn. Dr. Hoßbach, Kalkberge, über „Temperatur-Erhöhung beim Abbinden von Portland-Zement“, die namentlich auch zur Nachprüfung der von Hrn. Dr. Kasai im Vorjahre vorgetragenen, inzwischen veröffentlichten Mitteilungen dienen sollten. Diese Mitteilungen gingen dahin, daß man Zementmörtel, der bereits abgebunden habe, durch kräftiges Umrühren wieder vollständig erhärtungsfähig machen könne, sodaß fast kein Festigkeits-Verlust eintrete. Es ist daraus der gefährliche Schluß gezogen, daß Zementmörtel sehr wohl recht lange liegen bleiben könne, ehe er verarbeitet wird, ohne an Güte Einbuße zu erleiden. Daß Zementmörtel innerhalb gewisser Grenzen, namentlich wenn durch Kühlhalten die Abbindezeit hinausgeschoben wird, sehr wohl ein längeres Liegen ohne

erhebliche Festigkeits-Einbuße verträgt, ist zwar bekannt; hat aber ein Abbinden schon stattgefunden, so sind die Festigkeits-Verluste doch sehr erheblich. Die Schlüsse Kasai's beruhen nach den Hoßbach'schen Versuchen auf einer nicht richtigen Feststellung der Abbindezeit. Jedenfalls wird aus der Versammlung heraus übereinstimmend die Ansicht vertreten, daß der Mörtel möglichst frisch zu verarbeiten sei.

Damit waren die Verhandlungen des ersten Tages geschlossen. Der zweite Tag brachte eine Reihe wirtschaftlicher Fragen zur Erledigung. Namentlich wurde diejenige eines Zolles auf Einführung ausländischer Zemente erörtert und hervorgehoben, wie schwer die westdeutsche Industrie unter der freien Einfuhr des billigen belgischen Zementes zu leiden habe. Es wurde beschlossen, mit aller Energie darauf hinzuwirken, daß bei den späteren Verhandlungen über neue Handelsverträge die Zement-Industrie nicht wieder mit ihren Wünschen ausfalle. Mit Einstimmigkeit wird der Beschluß gefaßt, in Berlin eine Auskunftsstelle für Portland-Zement einzurichten, die vor allem die Aufgabe haben soll, den Absatz des Portland-Zementes zu heben, durch Aufklärung, Belehrung, Raterteilung usw. in dieser Weise zu wirken. Es werden zunächst 50000 M. für diesen Zweck bereitgestellt. Ferner wird sich der Verein mit 20000 M. an den Kosten von Versuchen beteiligen, die der „Deutsche Beton-Verein“ bezüglich der Einwirkung des Moores und seiner Zersetzungsprodukte, sowie der Elektrizität auf Beton und Eisenbeton durchführen wird und weiterhin mit 12500 M. an den Kosten, welche die Einsetzung eines Schiedsgerichtes für Streitigkeiten auf dem Gebiete des Betonbaues und die Einrichtung einer Zentralstelle dem Deutschen Beton-Verein verursachen wird, deren Aufgabe die Feststellung und Prüfung von Bauunfällen im Beton- und Eisenbetonbau sein soll. Der Vorstand wird ermächtigt, zunächst für 1909 diesen Betrag aufzuwenden, und auch für spätere Jahre wird ein entsprechender Zuschuß im Bedarfsfalle beschlossen.

Es folgten eine Reihe von Vorträgen. Eine Arbeit des Hrn. Dr. Schumann, Oberloschwitz, der durch Krankheit am Erscheinen verhindert war, wurde von anderer Seite verlesen. Sie betraf einige Veröffentlichungen, die in letzter Zeit über Traßmörtel, insbesondere über die Vorzüge eines bayerischen Trasses, erschienen sind, und diesen, unter gleichzeitigen irigen Mitteilungen über die Eigenschaften des Portland-Zementes, über letzteren stellen und Traß als den wertvollsten hydraulischen Mörtelbildner bezeichnen, den Deutschland besitze. Bei aller Anerkennung der guten Eigenschaften des Trasses wird dieser Anschauung doch entschieden von dem Vortragenden entgegengetreten und in maßvoller Weise ein Vergleich zwischen den beiden Materialien und ihrer besonderen Eignung für bestimmte Zwecke gezogen. Namentlich wird auch die Frage der Eignung des Zementmörtels mit Kalkbeimischung zum Talsperrenbau näher behandelt. Auch auf diese Ausführungen kommen wir noch zurück.

Einen eingehenden, auf langjährige Arbeiten gestützten Vortrag hielt sodann Hr. Dr. Michaëlis über das Thema: „Zur Erkenntnis der hydraulischen Bindemittel“. Redner ist durch weitere Versuche zu der Ueberzeugung gekommen, daß mit den schon im Vorjahre von ihm als das Wesen der Erhärtung der hydraulischen Bindemittel bezeichneten Quellungserscheinung in stark kalkhaltigem Wasser, das Rätsel der Erhärtungsvorgänge im Portland-Zement endgültig gelöst sei. Die hochinteressanten Ausführungen des Redners, denen wir an dieser Stelle keinen weiteren Raum gewähren können, fanden im Kreise der Versammlung z. T. lebhaften Widerspruch, vor allem von Hrn. Dr. Kander, den auch die Hrn. Dr. Goslich und Dir. Schott unterstützten. So wertvoll die Arbeiten des Redners sind, so geben diese doch noch keinen sicheren Aufschluß über den Zusammenhang der Quellung mit dem Erhärtungs-Prozeß.

Die übrigen Verhandlungen des zweiten Tages mußten z. T. wesentlich abgekurzt werden, um mit der Zeit auszukommen. Der dritte Tag brachte dann eine Reihe interessanter Vorträge und Mitteilungen, die sich auf die Zement-Fabrikation im besonderen beziehen, auf die wir daher hier nicht eingehen können. Ueber die Ergebnisse der Belastung der Düsseldorfer Ausstellungsbrücke vom Jahre 1902 berichten wir im Zusammenhange mit der Tagung des Deutschen Beton-Vereins. —

(Fortsetzung folgt.)

Inhalt: Der Eisenbeton im Wettbewerb um die Luftschiffbauhalle Zeppelin's. (Fortsetzung). — Von der XXXII. Generalversammlung des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten. —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H., Berlin. Für die Redaktion verantwortlich Fritz Eiselen, Berlin. Buchdruckerei Gustav Schenck Nachflg., P. M. Weber, Berlin.